

**OPIS DO PROJEKTU WYMIANY INSTALACJI WĘZŁA CIEPLNEGO
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 5
PRZY UL. SIKORSKIEGO 20 W PIASECZNIE**

Projekt technologiczny węzła cieplnego

1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- umowy z zamawiającym
- obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego
- warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych – COBRTI –INSTAL
- normy, przepisy, wytyczne projektowania węzłów ciepłych PC-U Piaseczno

2 Cel i zakres opracowania

Projektuje się wymianę węzła cieplnego na podstawie mocy zamówionych zawartych w warunkach technicznych PC-U Piaseczno. Pomieszczenie istniejącego węzła cieplnego zlokalizowane jest w pomieszczeniu piwnicznym o powierzchni 59,99 m² i wysokości 2,7 m. W pomieszczeniu węzła cieplnego zostanie zamontowany nowy kompaktowy węzeł cieplny 3-funkcyjny z wymiennikami płytowymi i pompami obiegowymi z płynną regulacją obrotów.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z stalowych spawanych, na pionach zainstalowane są odpowietrzniki miejscowe, zamontowane zawory termostaticzne przy grzejnikach, elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne członowe. Przewiduje się wymianę instalacji centralnego, która wykonana będzie z rur zaprasowywanych stalowych ocynkowanych, grzejników płytowych, zaworów podpionowych regulacyjnych i zaworów termostaticznych.

Istniejąca instalacja ciepłej wody wykonana jest z rur polipropylenowych "Stabi" i rur stalowych.

Zakres opracowania obejmuje demontaż istniejącego węzła kompaktowego 2-funkcyjnego i montaż nowego węzła cieplnego 3-funkcyjnego, wraz z technologią i automatyką.

Zasilanie elektryczne urządzeń zainstalowanych w węźle zostanie opracowane w oddzielnym projekcie.

Istniejący budynek Szkoły Podstawowej nr 5 przy ul. Sikorskiego 20 w Piasecznie, posiada trzy kondygnacje nadziemne, jest podpiwniczony, obecnie zamontowane są w nim instalacje sanitarne: woda zimna, woda ciepła, gaz, centralne ogrzewanie i kanalizacja.

3 Rozwiązanie techniczne węzła cieplnego

3.1 Projektowany układ węzła cieplnego

Dla instalacji wewnętrznych c.o., c.w. i c.t. zaprojektowano trzyfunkcyjny węzeł kompaktowy w układzie szeregowo-równoległym typ ECWR-T-400/200/120, z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów, z automatyczną regulacją stałwartościową temperatury c.w. i nadążną temperaturą zasilania instalacji wewnętrznej c.o. i c.t.:

- dla potrzeb instalacji c.o. zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany CB110-76H,
- zaprojektowano dwie pompy obiegowe c.o. z płynną regulacją obrotów typ Stratos MAXO 50/0,5-12,
- jako zabezpieczenie instalacji c.o. zaprojektowano nowe naczynie zbiorcze typ 500N o pojemności 500 litrów,
- dla potrzeb instalacji c.t. zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany CB60-40M,
- zaprojektowano dwie pompy obiegowe c.t. z płynną regulacją obrotów typ Stratos MAXO 32/0,5-8,
- jako zabezpieczenie instalacji c.t. zaprojektowano nowe naczynie zbiorcze S50 o pojemności 50 litrów,
- dla potrzeb przygotowania ciepłej wody zaprojektowano dwa wymienniki płytowe lutowane CB60-40L,
- zaprojektowano jedną pompę cyrkulacyjną typ Stratos MAXO-Z 25/0,5-6,

Ochrona instalacji c.w.u przed bakteriami legionelli

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. instalacja ciepłej wody powinna umożliwić przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. W tym celu zainstalowana jest czujka na legionellę typ PT 1000/5207-64 na przewodzie wody cyrkulacyjnej z budynku do węzła.

3.2 Rurociągi

Rurociągi po stronie sieciowej w węźle, oraz instalacyjne c.o. stosuje się zgodnie z Warunkami Technicznymi budowy sieci i rurociągów ciepłowniczych:

Po stronie sieciowej stosuje się rury stalowe czarne przewodowe bez szwu ze stali P235GH wg **PN-EN 10216-2:2014-02** z pogrubioną ścianką, po stronie instalacyjnej c.o. rury stalowe czarne przewodowe bez szwu ze stali P235GH wg **PN-EN 10216-2:2014-02**, po stronie instalacyjnej ciepłej wody rury ze stali nierdzewnej **AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457)**.

Do mocowania rurociągów stalowych węzła podłączeniowego, wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych (przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi

ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

Wymagane jest stosowanie na podporach i wspornikach elementów wibroizolacyjnych, eliminujących drgania i hałas:

- amortyzatorów drgań, których izolacja dźwiękowa testowana dźwiękowo,
- amortyzatorów wibroakustycznych z EPDM,
- obejm do rur z okładziną EPDM testowanych dźwiękowo.

Pozostałe przewody podwieszać lub mocować poziomo, lub w inny odpowiadający sposób. Rozstaw podpór ślizgowych odpowiedni dla danej średnicy.

Odwodnienia i odpowietrzenia należy sprowadzić nad lejki zamontowane na przewodzie zbiorczym stalowym DN 50, który należy sprowadzić do studzienki schładzającej, lub pod wpusty podłogowe kanalizacyjne.

Przewody sygnalizacyjne układów automatyki, należy montować na ścianie lub pod stropem w korytkach.

Wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych [przesuwnych] z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne. Przy długich odcinkach rurociągów [powyżej 10 mb] zastosować punkty stałe. Punkt stały jest wymagany na węźle połączeniowym lub w jego sąsiedztwie. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana [zakotwiona] w przegrodach budowlanych. Siły dla punktów stałych przyjmować wg obliczeń, a dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN

Maksymalny rozstaw podpór ślizgowych:

DN 15	- 2,75 m	DN 20	- 3,00 m
DN 25	- 3,50 m	DN 32	- 3,75 m
DN 40	- 4,25 m	DN 50	- 4,75 m
DN 65	- 5,50 m	DN 80	- 6,00 m

3.3 Armatura

Po stronie wody sieciowej należy zastosować armaturę:

- armatura automatyki, spawana, spełniająca warunki $p - 1,6 \text{ MPa}$ oraz $T - 124^\circ\text{C}$
- odcinającą kulową, spawaną, spełniającą warunki $p - 1,6 \text{ MPa}$ oraz $T - 124^\circ\text{C}$
- odwodnień kulową, spawaną, spełniającą warunki $p - 1,6 \text{ MPa}$ oraz $T - 124^\circ\text{C}$
- odpowietrzeń kulową, spawaną, spełniającą warunki $p - 1,6 \text{ MPa}$

oraz T – 124°C

Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. należy zastosować armaturę:

- odcinającą kulową, spawaną, spełniającą warunki p – 0,6 MPa oraz T – 124°C
- odwodnień kulową, spawaną, spełniającą warunki p – 0,6 MPa oraz T – 100°C
- odpowietrzeń kulową, spawaną, spełniającą warunki p – 0,6 MPa oraz T – 100°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej ciepłej wody należy zastosować armaturę:

kulową, gwintowaną, spełniającą warunki p – 1,0 MPa oraz T – 100°C.

Urządzenia, elementy i materiały zastosowane w instalacji c.o. muszą być odporne na temperaturę o 10°C wyższą od roboczej dla instalacji i na ciśnienie min. 1,0 MPa.

Urządzenia, elementy i materiały zastosowane w instalacji c.w. muszą być odporne na temperaturę min. 80°C i na ciśnienie min. 1,0 MPa.

3.4 Izolacja

Urządzenia wężła kompaktowego izolowane będą przez producenta wężła kompaktowego. Roboty instalacyjne wykonać zgodnie z normą PN-2000-B-02421. Izolacja termiczna rurociągów z łupek poliuretanowych z temp. graniczną 130°C dla wody sieciowej a dla rurociągów po stronie instalacyjnej - 100°C lub inne nietoksyczne z atestem PZA o współczynniku 0,035 W/mK.

Zakończenia izolacji: przewód zasilający kolor czerwony, powrotny niebieski.

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pomieszczeniach ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i \geq 12^\circ\text{C}$ sieć ciepła	
	50 °C	110 °C
15	20	30
20	20	30
25	20	30
32	20	35
40	20	40
50	25	40
65	25	45
Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pomieszczeniach ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i \geq 12^\circ\text{C}$ c.o. c.w.	
	55, 49 °C	70 °C
15	20	25
20	20	25
25	20	25
32	20	30
40	20	30
50	25	30
65	25	35

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pom. ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < 12^{\circ}\text{C}$, oraz nieogrzewanych pom. z temperaturą obliczeniową $t_i \geq -2^{\circ}\text{C}$ sieć ciepła	
	50 °C	110 °C
15	30	35
20	30	35
25	30	35
32	35	40
40	35	40
50	35	40
65	40	45
Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pom. ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < 12^{\circ}\text{C}$, oraz nieogrzewanych pom. z temperaturą obliczeniową $t_i \geq -2^{\circ}\text{C}$ c.o. c.w.	
	55, 49 °C	70 °C
15	30	35
20	30	35
25	30	35
32	35	40
40	35	40
50	35	40
65	40	45
Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < -2^{\circ}\text{C}$ sieć ciepła	
	50 °C	110 °C
15	50	45
20	50	45
25	50	50
32	50	50
40	50	50
50	55	55
65	60	60
Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < -2^{\circ}\text{C}$ c.o. c.w.	
	55,49 °C	70 °C
15	50	45
20	50	45
25	50	50
32	50	50
40	50	50
50	55	55
65	60	60

3.5 Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnień i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego należą następujące urządzenia:

- zawory regulacyjne
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe
- czujnik temperatury zewnętrznej
- termostaty bezpieczeństwa

Regulator:

- Regulator cyfrowy typ 5578E Trovis i moduł telemetryczny WM3EP,
- Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu $\Delta p/v$, regulujący przepływ i stabilizujący ciśnienie regulator typ 46-6 DN 50 Kvs 25,0 m³/h (montaż na powrocie),
- Zawór regulacyjny c.o. typ 3222 DN 32 Kvs 10,0 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-10 (3 pkt.),
- Zawór regulacyjny c.t. typ 3222 DN 15 Kvs 2,5 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-10 (0-10V, 230V),
- Zawór regulacyjny c.w. typ 3222 DN 32 Kvs 10,0 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-13 (0-10V, 230V) - Ustawić szybki czas przestawienia Trovis View,
- Czujnik temperatury zewnętrznej typ 5227-5,
- Licznik główny na makiecie Multical 603 + M-Bus (wej. impulsowe) i przepływomierz ultraflow 54 DN 50 Qn = 15,0 m³/h, czujniki PT 500,
- Licznik na module c.o. Multical 603 i przepływomierz ultraflow 54 DN 25 Qn = 6,0 m³/h, czujniki PT 500,
- Licznik na module c.t. Multical 603 i przepływomierz ultraflow 54 DN 20 Qn = 2,5 m³/h, czujniki PT 500,

Uwagi

- dla wymienników po stronie instalacyjnej c.w.u. należy stosować połączenia przeciwkołnierzowe z gwintem wewnętrznym,
- w przejściach rurociągi prowadzimy na wysokości min. 1,9 m od podłogi, podwieszane do stropu,

- wymiary usytuowania urządzeń w węźle nie mogą być zmniejszone przez wystające części urządzeń,
- na odcinkach przewodów prowadzonych po ścianach zewnętrznych przewidzieć podwójną grubość izolacji,
- przejście przewodów przez ścianę wykonać w tulejach ochronnych,
- wszystkie odwodnienia i odpowietrzenia przewodów sprowadzić przewodem wspólnym nad kratkę ściekową
- instalację c.o. napełniać wodą uzdatnioną z powrotu sieci ciepłowniczej,

3.6 Warunki techniczne wykonania badania, prób i obioru węzła ciepłego

Próby hydrauliczne, należy wykonać po przeprowadzeniu płukania instalacji węzła, przed zamontowaniem naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić przed zakryciem izolacją.

Ciśnienia próbne wynoszą:

- 2.0 MPa – po stronie wody sieciowej
- 1,0 MPa – po stronie wody instalacyjnej c.w.u.
- 0,7 MPa – po stronie wody instalacyjnej c.o. i c.t.

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

- PN-EN 13480-1:2012-Rurociągi przemysłowe metalowe. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 10217-2:2004/A1:2006-Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych
- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- PN-91/B-02416-Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego, przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
- PN-76/B-02440-Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B-02421/2000 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości .
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 – Ciepłownictwo - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.2019 poz. 1830) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.1997 nr 129 poz. 844) oraz z Rozporządzeniem

Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

4 Instalacje elektryczne

Instalacja oświetleniowa podłączenia pomp oraz podłączenia automatyki i regulacji jest zawarta w projekcie elektrycznym (oddzielne opracowanie).

5 Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów stalowych

Rurociągi sieciowe w węźle oraz instalacji c.o. wykonane z rur stalowych czarnych powinny być zabezpieczone powłoką farby antykorozyjnej zgodnie z wymogami COBRTI INSTAL.

Powierzchnie zabezpieczone należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-01:2008. Powierzchnie izolowane należy malować farbą ftalową do gruntowania oraz dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią kredurową czerwoną tlenkową. Powierzchnie nie izolowane należy malować farbami posiadającymi odpowiednie dopuszczenia do stosowania. Dopuszcza się stosowanie innych powłok malarskich o podobnych własnościach.

6 Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem. W przypadku jakichkolwiek zmian lub różnic zauważonych między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Biura Projektowego.

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy P.K.N.
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej
- instrukcje, wytyczne, i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń
- rurociągi węzła podłączeniowego montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej wg KESC 88/4.7 typ B/S. Natomiast rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego wg systemu podwieszania przewodów z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia. Elementy metalowe oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie emalią kredową, tlenkowo-czerwoną.

Izolację termiczną rurociągów wykonać z łupek poliuretanowych typu STEINONORM, zakończenia wg zasady: przewód zasilający – kolor czerwony, przewód powrotny – kolor niebieski.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi PC-U Piaseczno.